

## Тема

---

Добыча нефти

## Источник

---

*Нефть и природный газ*, страницы 32-33, 34-35, 38-39

## Задачи

---

Ученики должны получить общее представление о способах извлечения нефти из формации с помощью оборудования для механизированной эксплуатации скважин, например, насосного агрегата.

## Подготовка к уроку

---

1. Подготовьте материалы из указанного списка.
2. Подготовьте комплекты лабораторной работы, по одному для каждого из учеников.
3. Подготовьте опросники, по одному для каждого из учеников.
4. Ознакомьтесь с разделом «Информация для преподавателя».

## Материалы

---

- Соломинки для коктейлей
- Скотч
- Ножницы
- Пакет молочно-шоколадного коктейля (коричневый цвет хорошо виден через соломинку)

## Взаимодействие

Вы когда-нибудь интересовались, как происходит добыча и извлечение нефти из пород, находящихся глубоко под землей?

## Исследование

### День 1

1. Разделите учеников на группы по четыре человека. Дайте каждому задание из списка, приведенного ниже.  
Протоколист: ученик, который письменно регистрирует данные эксперимента.  
Докладчик: ученик, который представляет перед классом результаты работы своей группы.  
Ответственный за материалы: ученик, который собирает и раздает материалы для эксперимента.  
Координатор: ученик, который наблюдает за экспериментом и координирует работу группы.
2. Раздайте комплект лабораторной работы «Наверх не подвезете?» для каждой группы. Проследите, чтобы ученики ознакомились с инструкциями по лабораторной работе.
3. Преподаватель: «Сегодня мы узнаем о том, как нефть добывается из пород при помощи специального оборудования для механизированной эксплуатации скважин».
4. Пригласите учеников приступить к эксперименту. Следите, чтобы все ученики приняли активное участие в работе.
5. По завершении работы над исследованием объясните, каким образом данный эксперимент связан с добычей нефти из недр земли.
6. Попросите каждого из учеников самостоятельно заполнить опросник по теме «Наверх не подвезете?».

## Пояснения

### Информация для преподавателя

Прочтите ученикам страницы 32-33 из книги *Нефть и природный газ*.

*Поиск места, пригодного для бурения — только первый этап операций по добыче нефти. Перед началом работ по бурению необходимо убедиться в наличии всех законных прав и разрешений на осуществление бурения, а также в том, что негативное влияние таких работ на окружающую среду не превышает допустимого уровня. Получение всех разрешений может занять не один год. По завершении всех формальностей можно приступить непосредственно к бурению. Процедура может варьироваться, но принцип этой операции заключается в бурении до уровня залегания нефти. Затем в пробуренное отверстие помещается бетонный каркас для укрепления стенок скважины. После этого выполняется сверление небольших отверстий в корпусе рядом с его дном, через которые будет поступать нефть; затем устанавливается специальный агрегат распределительного и предохранительного клапанов, который называется «елка». И, наконец, вниз подается кислота или песок под давлением, чтобы пробить последний слой скальной породы и начать подачу нефти в скважину.*

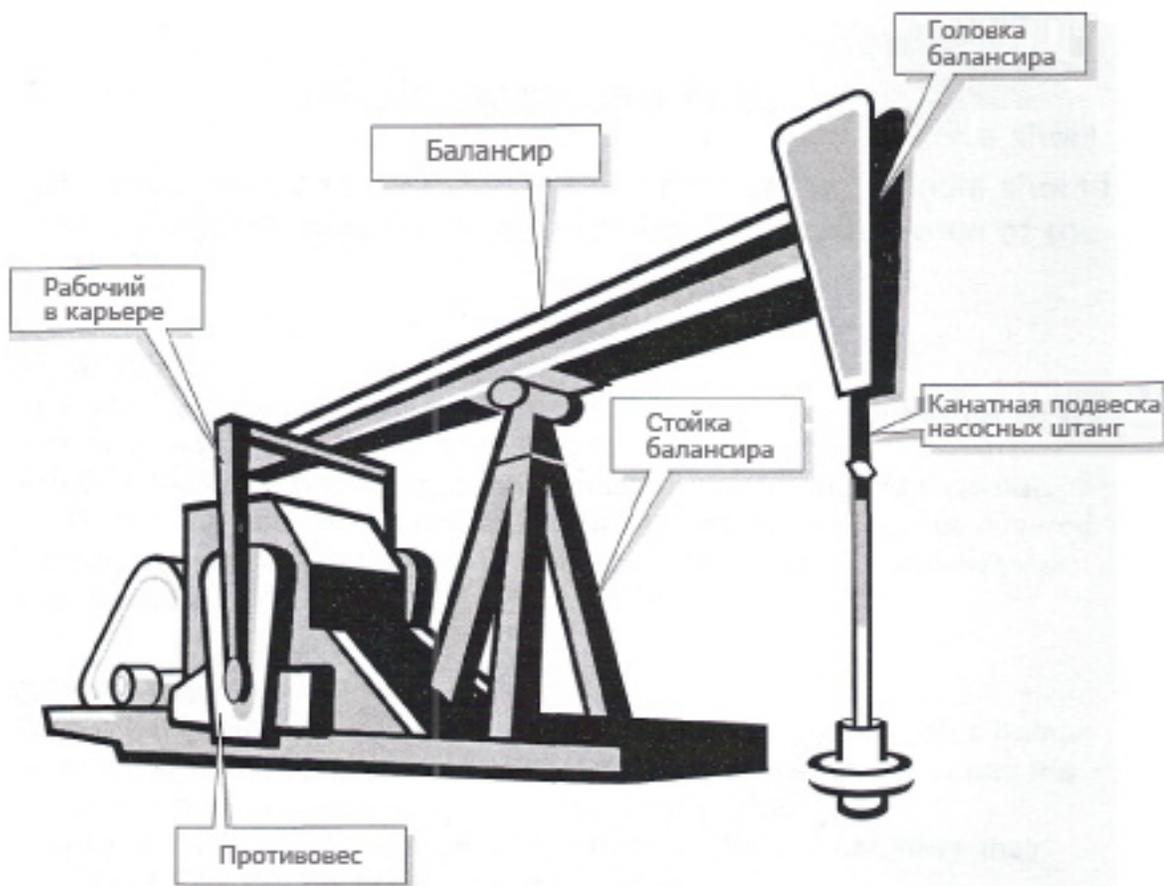
Прочтите ученикам страницы 34-35 из книги *Нефть и природный газ*.

*В отдельных случаях крупные запасы нефти залегают на большой глубине под океанским дном. Для добычи нефти в открытом море строятся огромные платформы, на которых устанавливаются буровые вышки для бурения скальных пород океанского дна. После первичной обработки на платформе нефть перекачивается на берег по трубопроводу или перевозится в специальных плавучих нефтехранилищах, из которых ее перегружают на большегрузные танкеры. Морские буровые установки — это поистине гигантские сооружения. Многие из них имеют «ноги», которые на сотни метров поднимаются со дна на поверхность океана. Например, платформа «Петрониус» в Мексиканском заливе, является самым высоким свободностоящим сооружением в мире. Ее высота от морского дна составляет 610 м. Буровые вышки должны обладать очень большим запасом прочности, чтобы противостоять штормовым ветрам и огромным волнам.*

Прочтите ученикам страницы 38-39 из книги *Нефть и природный газ*.

*На заре нефтяной промышленности нефть с трудом вывозили от скважин в деревянных бочонках (баррелях). Вскоре нефтяным компаниям стало очевидно, что самый надежный и эффективный способ транспортировки нефти — перекачка по трубопроводу. На сегодняшний день в мире функционирует обширная сеть трубопроводов как по земле, так и под морским дном. Только в США проложено более 190 000 миль (305 000 км) нефтяных трубопроводов. По этим трубопроводам перекачиваются огромные объемы нефтепродуктов от бензина до авиационного топлива; иногда отдельными «порциями» по одной трубе, отделенные друг от друга специальными затычками. Самыми крупными считаются «магистральные» трубопроводы, по которым сырая нефть транспортируется с буровых площадок на нефтеперерабатывающие предприятия или в порты. Некоторые трубопроводы достигают 48 дюймов (122 см) в диаметре и свыше 1 000 миль (1 600 км) в длину. В магистральные трубопроводы подключены более мелкие «сборные» трубопроводы, по которым транспортируется нефть из отдельных скважин.*

Поскольку нефть, газ и минерализованная вода под землей находятся под воздействием предельного давления, эти жидкости иногда могут самостоятельно пробиться на поверхность, например как газировка из банки, если ее открыть, предварительно встряхнув. Такое явление называется «первичным извлечением нефти». Когда начальное давление в процессе добычи нефти уменьшается, в скважине все еще остается некоторая часть нефти и газа. Это, однако, не означает, что срок службы скважины истек.



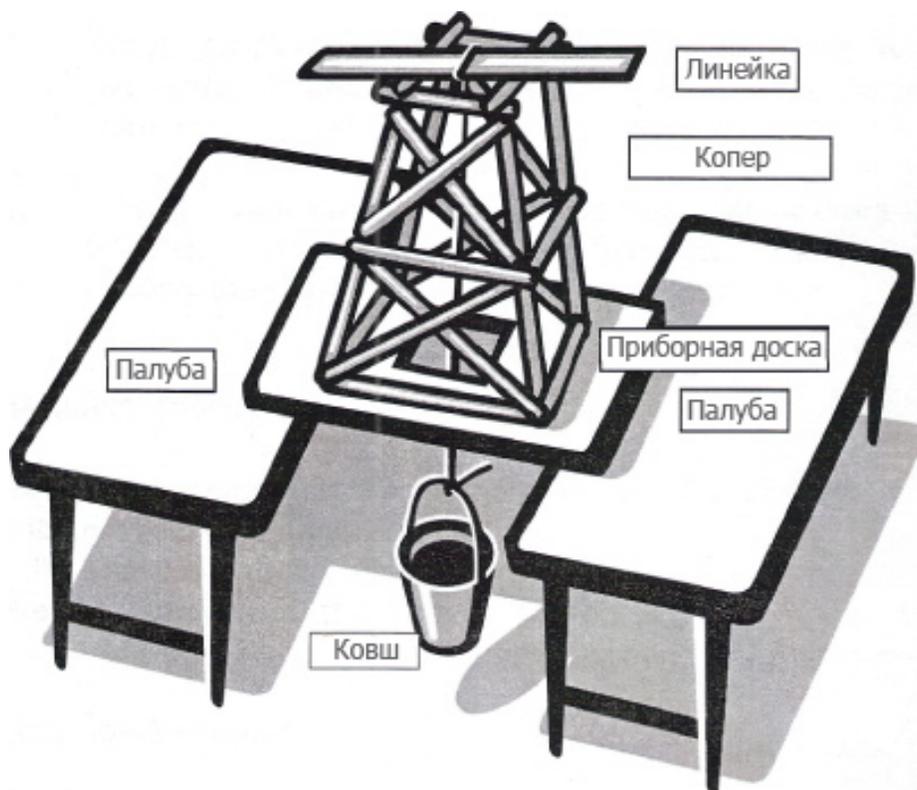
Оборудование для механизированной эксплуатации скважины (насосные агрегаты) служит для облегчения добычи нефти из коллекторной породы и выкачивания ее из скважины. Забойный насос в скважине подсоединен к насосу агрегату при помощи стальной арматуры, скрепленной болтами. Насос приводится в действие посредством движения насосного агрегата, установленного на поверхности, вверх и вниз. При опускании насоса вниз поток жидкости из формации поступает в насосную камеру. При движении вверх жидкость из камеры под давлением подается в обсадку и далее на поверхность.

## Оценка результатов

1. Каждый ученик самостоятельно заполняет рабочий лист опросника.
2. По завершении эксперимента и обсуждения его результатов ученики пишут краткое сочинение (один-два абзаца) о том, каким образом данное исследование относится к добыче нефти из недр земли.

## Проработка

1. Предложите ученикам подумать над следующей проблемой. Представьте, что вы занимаетесь добычей нефти и газа. На обнаруженном вами участке нефть залегает предположительно на глубине 50 000 футов (15,2 км). Вам необходимо разработать копер, который способен выдержать давление и вес при бурении скважины большой глубины.
2. Совместно с командой решите, какая конструкция будет предпочтительна и попытайтесь нарисовать ее. Совместно с командой решите, какие следует использовать материалы для постройки этого сооружения. Посмотрите на конструкцию и оцените, достаточно ли материалов. Ученикам нужно оценить размер основания и устья, чтобы быть уверенными, что копер сможет функционировать.



## Ключ к опроснику

1. Поскольку нефть, газ и минерализованная вода под землей находятся под воздействием предельного давления, эти жидкости иногда могут \_\_\_\_\_ пробиться на поверхность, например как газировка из банки, если ее открыть, предварительно встряхнув.  
**в. Самостоятельно.**
2. \_\_\_\_\_ служит для облегчения добычи нефти из коллекторной породы и выкачивания ее из скважины.  
**Оборудование для механизационной эксплуатации скважины (насосные агрегаты).**
3. Что должны сделать нефтяные компании, чтобы начать бурение на принадлежащих им площадках?  
**Необходимо убедиться в наличии всех законных прав и разрешений на осуществление бурения, а также в том, что негативное влияние таких работ на окружающую среду не превышает допустимого уровня.**

## Эксперимент «Добыча нефти» Комплект лабораторной работы

Докладчик \_\_\_\_\_

Протоколист \_\_\_\_\_

Ответственный за материалы \_\_\_\_\_

Координатор \_\_\_\_\_

## Эксперимент «Добыча нефти»

### Материалы

- 8-10 соломинок для коктейлей;
- скотч;
- ножницы;
- пакет молочно-шоколадного коктейля (коричневый цвет хорошо виден через соломинку).

### Инструкции

1. Ответственный за материалы должен получить вышеуказанные материалы на складе.
2. С помощью ножниц прорежьте на одном конце соломинке щель длиной 1 см.
3. Соедините концы соломинок, чтобы получилась одна длинная трубка. Надрезанный край соломинки поместите в другую соломинку.
4. Скотчем заклейте места соединения, чтобы обеспечить прочность и герметичность конструкции.
5. Поставьте коробку с молочно-шоколадным коктейлем на пол. Один из участников группы должен встать на стул и вставить «трубопровод» из соломинок в банку. Теперь нужно попробовать извлечь жидкость на поверхность через «трубопровод». Для этого достаточно произвести те же действия, как если бы вы пили коктейль через соломинку.
6. Теперь необходимо указать количество соломинок, использованных для создания «трубопровода». Попросите этого же ученика извлечь жидкость на поверхность.

### Вопросы

1. При какой длине «трубопровода» потребовалось больше всего усилий, чтобы извлечь жидкости на поверхность? При какой длине «трубопровода» потребовалось меньше всего усилий, чтобы извлечь жидкость на поверхность?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Имеет ли значение длина «трубопровода» для объема усилий, приложенных для выкачивания через него газированного напитка?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. При участии всей группы обсудите и решите, какой тип оборудования понадобится для выкачивания нефти из скальной породы на глубине 7 500 футов (2286 м) под землей.

# Наверх не подвезете?



Опросник

ДЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Имя: \_\_\_\_\_

## Вопросы

---

1. Поскольку нефть, газ и минерализованная вода под землей находятся под воздействием предельного давления, эти жидкости иногда могут \_\_\_\_\_ пробиться на поверхность, например как газировка из банки, если ее открыть, предварительно встряхнув.
  - a. С посторонней помощью.
  - b. Самостоятельно.
2. \_\_\_\_\_ служит для облегчения добычи нефти из коллекторной породы и выкачивания ее из скважины.
3. Что должны сделать нефтяные компании, чтобы начать бурение на принадлежащих им площадках?  
\_\_\_\_\_

